

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 948 719 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(51) Int Cl.7: **F16B 25/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/04720

(21) Anmeldenummer: 98942647.3

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/06719 (11.02.1999 Gazette 1999/06)

(22) Anmeldetag: 28.07.1998

(54) **BEFESTIGUNGSSCHRAUBE MIT SELBSTFURCHENDEM GEWINDE**

SELF TAPPING SCREW

VIS AVEC FILETAGE A RAINURAGE AUTOMATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

• KÖNIG, Gottfried
D-57334 Bad Laasphe (DE)

(30) Priorität: 29.07.1997 DE 19732615
11.11.1997 DE 19749845

(74) Vertreter: Bardehle, Heinz, Dipl.-Ing. et al
Patent- und Rechtsanwälte
Bardehle . Pagenberg . Dost . Altenburg .
Geissler . Isenbruck
Galileiplatz 1
81679 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(73) Patentinhaber: EJOT VERBINDUNGSTECHNIK
GmbH & Co. KG
D-57334 Bad Laasphe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 104 552 EP-A- 0 589 399
DE-A- 2 754 870 DE-C- 3 926 000
US-A- 3 726 330

(72) Erfinder:
• GROSSBERNDT, Hermann
D-57334 Bad Laasphe (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 948 719 B1

relativ geringen Eindringtiefe hohe Ausreißkräfte zu erzielen, wird das Gewinde mit relativ kleiner Steigung hergestellt, so daß eine große Zahl von im Eingriff mit dem Kunststoff stehenden Gewindegängen geschaffen wird.

[0007] Gemäß einer zweiten Variante kann man auch folgende Dimensionierung verwenden:

1. der Außendurchmesser D_o und der Kerndurchmesser D_k des Gewindes bilden einen Quotienten $Q_1 = D_o/D_k$ in der Größe von 1,25 bis 1,65;
2. der Axialabstand P benachbarter Gewindegänge bildet mit der Höhe H der Gewindegänge einen Quotienten $Q_2 = P/H$, der zwischen 2,35 und 2,7 liegt;
3. der Scheitelwinkel der Gewindegänge liegt bei etwa 30° .

[0008] Aufgrund dieser letzteren Dimensionierung ergibt sich ergänzend folgender Effekt: Der Kerndurchmesser besitzt ein Maß, das es ermöglicht, das Umformverhalten eines betreffenden Schraubenrohlings bei dessen Herstellung durch Rollen zu berücksichtigen, nämlich dadurch, daß die auf dem Kerndurchmesser aufbauende Höhe der Gewindegänge noch ausreichend groß ist, um beim Rollen mit dem auf den Rohling ausgeübten Druck im Bereich zwischen den Gewindegängen das Material der Schraube in günstiger Weise zu verdrängen und damit gut ausgeformte Gewindegänge zu erzeugen, die einerseits noch den Vorteil aufweisen, daß sie bei ihrem Eindringen in Kunststoffmaterial dieses nicht beeinträchtigen, jedoch noch eine solche Höhe besitzen, daß sie sich mit erheblicher Präzision beim Rollen ausformen lassen.

[0009] Um diese durch die vorstehend erläuterten Dimensionierungen ermöglichten Effekte voll ausnutzen zu können, besitzt die erfindungsgemäße Schraube einen Scheitelwinkel des Gewindes, der bei etwa 30° liegt.

[0010] An sich ist ein derartiger Scheitelwinkel für in Kunststoff einzudrehende Schrauben bekannt, wie z.B. die DE-PS 27 54 870 zeigt. Mit dieser Schraube wird angestrebt, dem Kunststoffmaterial, in das die Schraube eingedreht wird, einen relativ großen Freiraum zwischen den Gewindegängen zur Verfügung zu stellen. Die mit dieser Schraube verfolgte Tendenz läuft also darauf hinaus, möglichst viel Kunststoffmaterial durch die Gewindegänge zu verdrängen, also mit großer Eindringtiefe zu arbeiten, um auf diese Weise hohe Ausreißkräfte zu erzielen. Die Lehren dieser Patentschrift passen daher nicht zu dem durch die DE-PS 39 26 000 gegebenen Stand der Technik, da dieser, abgesehen von der besonderen Eignung für Bewegungsgewinde, im Falle seiner Anwendung auf Kunststoffschrauben darauf hinausläuft, mit diesen möglichst wenig Kunststoffmaterial zu verdrängen.

[0011] Aufgrund der Kombination der die Höhe und den Abstand der Gewindegänge betreffenden Dimen-

sionierungsmerkmale mit der Verwendung eines an sich bekannten, besonders kleinen Scheitelwinkels ergibt sich eine Intensivierung des Prinzips, beim Eindrehen der Schraube in Kunststoff möglichst wenig Kunststoffmaterial zu verdrängen, da die wegen des kleinen Scheitelwinkels von 30° zu verdrängende Kunststoffmasse wesentlich kleiner ist als bei einem Scheitelwinkel von 40° , wie er in der DE-PS 39 26 000 herausgestellt wird, was dazu führt, daß der zwischen den Gewindegängen bestehende Zwischenraum, definiert durch die Steigung des Gewindes, kürzer gehalten werden kann, womit die Zahl der in einem Kunststoffteil zu verankernden Gewindegänge bei gleicher Einschraublänge entsprechend erhöht wird. Dies führt dann zu entsprechend erhöhten Ausreißkräften.

[0012] Hohe Ausreißkräfte bedingen eine entsprechende Belastbarkeit der Schrauben sowohl in axialer als auch in tangentialer Richtung. Je dünner der Querschnitt der Schraube gegenüber ihrem Außendurchmesser ist, desto stärker ist die auf ihren Querschnitt bezogene Belastung der Schraube sowohl bei ihrem Eindrehen als auch bei ihrem Anziehen. Um dabei hohen Ausreißkräften standhalten zu können, mußte man bisher bei den bekannten Schrauben sehr hohe Festigkeit des verwendeten Schraubenmaterials verlangen, was dazu geführt hat, daß für die hier in Rede stehenden Schrauben hochvergütete Materialien verwendet werden mußten, die einerseits teuer sind, die andererseits empfindlich auf Versprödungen reagieren, die sich aufgrund von Wasserstoffdiffusion ergeben. Dieser bekannte Effekt kann dazu führen, daß bei den bekannten fest angezogenen Schrauben aus hochvergütetem Material nach ihrem Eindrehen und Anziehen zeitverzögerte Sprödbrüche eintreten, z.B. durch nach Tagen auftretendes Wegsprengen ihres Kopfes. Aufgrund der erfindungsgemäßen Schraubendimensionierung ergeben sich Schrauben mit einem relativ großen Querschnitt in bezug auf ihren Außendurchmesser (wie z.B. ein Blick auf die Fig. 1 deutlich zeigt). Die erfindungsgemäßen Schrauben können daher aufgrund ihrer Gestaltung über ihren Querschnitt erheblich größere Drehmomente und Axialkräfte aufnehmen, als dies bisher möglich war. Hieraus eröffnet sich die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Schraube aus einem Material herzustellen, das gegenüber herkömmlichen Schrauben eine geringere Festigkeit aufweist, d.h. es können Materialien verwendet werden, die aufgrund geringerer Vergütung nicht die Tendenz aufweisen, Wasserstoff durch Diffusion aufzunehmen und damit zu Sprödbrüchen zu neigen.

[0013] In den Figuren sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

[0014] Es zeigen:

Figur 1 eine in einen Tubus eingedrehte Befestigungsschraube zum Befestigen einer Platte gemäß der 1. Variante,

Figur 2 einen Ausschnitt des eingängigen Gewin-

genschaften wie thermoplastische Kunststoffe aufweisen.

[0027] Für weiche Kunststoffe eignet sich eine erfindungsgemäße Schraube besonders gut, bei der innerhalb des Variationsspielraumes des Flankenwinkels von ca. 30° ein Wert gewählt wird, der zu besonderen spitzen Gewindegängen, nämlich mit einem Flankenwinkel von ca. 25°, führt.

Patentansprüche

1. Durch Kaltwalzen geformte Befestigungsschraube (1) mit selbstfurchendem Gewinde (2,11) für das Einschrauben insbesondere in thermoplastische Kunststoffe mit im wesentlichen durchgehend zylindrischem Gewindegrund (8) und Gewindezähnen (10), die einen durchgehend gleich hohen Scheitel aufweisen, wobei die Freiräume zwischen benachbarten Gewindezähnen (10) längs des Gewindes (2,11) gleich gestaltet sind, **gekennzeichnet durch** die Kombination folgender Merkmale,

1. der Außendurchmesser D_o und der Kerndurchmesser D_k des Gewindes bildet einen Quotienten $Q_1 = D_o/D_k$ in der Größe von 1,2 bis 1,4;
2. der Axialabstand P benachbarter Gewindezähne bildet mit der Höhe H der Gewindezähne einen Quotienten $Q_2 = P/H$, der zwischen 2,75 und 2,9 liegt;
3. der Scheitelwinkel der Gewindezähne liegt bei etwa 30°.

2. Befestigungsschraube (21) gemäß Oberbegriff von Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die Kombination folgender Merkmale,

1. der Außendurchmesser D_o und der Kerndurchmesser D_k des Gewindes bildet einen Quotienten $Q_1 = D_o/D_k$ in der Größe von 1,25 bis 1,65;
2. der Axialabstand P benachbarter Gewindezähne bildet mit der Höhe H der Gewindezähne einen Quotienten $Q_2 = P/H$, der zwischen 2,35 und 2,7 liegt;
3. der Scheitelwinkel der Gewindezähne liegt bei etwa 30°.

Claims

1. Fastening screw (1), formed by cold rolling, with a self-tapping thread (2, 11) for screwing, in particular, into thermoplastics, with an essentially continuously cylindrical thread bottom (8) and with thread teeth (10) which have a vertex of continuously equal height, the free spaces between adjacent thread

teeth (10) being made the same along the thread (2, 11), **characterized by** the combination of the following features,

1. the outside diameter D_o and the core diameter D_k of the thread forms [sic] a quotient $Q_1 = D_o/D_k$ of a magnitude of 1.2 to 1.4;
2. the axial spacing P of adjacent thread teeth forms, with the height H of the thread teeth, a quotient $Q_2 = P/H$ which is between 2.75 and 2.9;
3. the vertex angle of the thread teeth is about 30°.

2. Fastening screw (21) according to the pre-characterizing clause of Claim 1, **characterized by** the combination of the following features,

1. the outside diameter D_o and the core diameter D_k of the thread forms [sic] a quotient $Q_1 = D_o/D_k$ of a magnitude of 1.25 to 1.65;
2. the axial spacing P of adjacent thread teeth forms, with the height H of the thread teeth, a quotient $Q_2 = P/H$ which is between 2.35 and 2.7;
3. the vertex angle of the thread teeth is about 30°.

Revendications

1. Vis de fixation (1) à filetage autotarauteur (2, 11) formée par laminage à froid destinée à être vissée, notamment dans des matières thermoplastiques, avec un fond de filetage (8) cylindrique sensiblement continu et des dents (10) de filetage, qui comportent un sommet continu de hauteur constante, les espaces libres entre des dents adjacentes (10) du filetage étant agencés de façon identique le long du filetage (2, 11), **caractérisée par** la combinaison des particularités suivantes :

1. le diamètre extérieur D_o et le diamètre du noyau D_k du filetage forment un quotient $Q_1 = D_o/D_k$ de l'ordre de 1,2 à 1,4 ;
2. l'écartement axial P entre des dents adjacentes du filetage forme avec la hauteur H des dents du filetage un quotient $Q_2 = P/H$ qui est compris entre 2,75 et 2,9 ;
3. l'angle de sommet des dents du filetage est de l'ordre de 30°.

2. Vis de fixation (21) selon le préambule de la revendication 1, **caractérisée par** la combinaison des particularités suivantes :

1. le diamètre extérieur D_o et le diamètre du noyau D_k du filetage forment un quotient $Q_1 =$

